

Breite von Hafenbecken in Binnenhäfen

- Empfehlung -

1 Vorbemerkungen

Die Binnenschifffahrt hat ihre Flotte hinsichtlich Struktur und Ausrüstung weiterentwickelt. Die Schleppverbände wurden durch Motorgüterschiffe und Schubverbände ersetzt. Ro-Ro-Schiffe und Katamarane für den Transport von Trailern und LKWs kamen hinzu. Bugstrahlruder erhöhten die Manövrierfähigkeit der Schiffe entscheidend und ermöglichten den Einsatz einer neuen und größeren Schiffsgeneration. Die Ausrüstung der Schiffe mit Radar erlaubte die Continuefahrt auch bei unsichtigem Wetter. Schiffsfunk und Telekommunikation bewirkten schnellere Umlaufzeiten der Schiffe.

Auch die Häfen modernisierten ihre Umschlaggeräte, passten die Hafenanlagen den neuen Erfordernissen an und verkürzten dadurch die Schiffs Liegezeiten. Aufgrund der Ausrüstung mit Bugstrahlrudern können die Schiffe auch längere Strecken über Heck sicher fahren und müssen in den Hafenbecken nicht mehr wenden. Dadurch sind die vorhandenen Wasserflächen in den Häfen häufig breiter als notwendig. Wendestellen in den Becken wurden zunehmend entbehrlich.

Diese Empfehlung zeigt die Parameter auf, die beim Neu- oder Umbau von Hafenbecken für die Festlegung der Mindestbeckenbreite zu berücksichtigen sind, weil dadurch Bau- und Betriebskosten gesenkt werden könnten, ohne dass sich die Qualität der vorgehaltenen Dienstleistungseinrichtungen verschlechtert.

2 Gesetze, Vorschriften, Regelwerke

- 2.1 Empfehlungen und Berichte des Technischen Ausschusses Binnenhäfen (ETAB), gemeinsamer Ausschuss des Bundesverbandes öffentlicher Binnenhäfen und der Hafenbautechnischen Gesellschaft e.V.
E 33 – Technische Planung der wasserbaulichen Anlagen von Binnenhäfen
- 2.2 Allgemeine Hafenverordnungen (Hafenordnungen)

3 Schrifttum

- 3.1 Fahrdynamik von Binnenschiffen
Verein für Binnenschifffahrt und Wasserstraßen e.V.
Dammstraße 15/17, Duisburg-Ruhrort, 1992
- 3.2 Richtlinien für Regelquerschnitte von Schifffahrtskanälen
Abteilung Binnenschifffahrt und Wasserstraßen, BMV 1994
- 3.3 Weska
Westeuropäischer Schifffahrts- und Hafenkalender
Binnenschifffahrts-Verlag GmbH

4 Allgemeines

4.1 Unterschiede der Flotten

Zwischen den Stromgebieten Rhein und Donau bestehen hinsichtlich Struktur und technischer Ausrüstung der Flotten noch erhebliche Unterschiede.

Im **Rheinstromgebiet** verkehren neben den Motorgüterschiffen Schubverbände und Ro-Ro-Einheiten. Der Niederrhein wird auch von Küstenmotorschiffen und 6er-Schubverbänden befahren. Die Schleppschiffahrt ist hingegen völlig verschwunden.

Auf der **deutschen Donau** sind Schleppverbände nach wie vor vorhanden, deren nicht motorisierte Schleppkähne in den Häfen besondere Probleme verursachen. Ebenso sind Katamaranschiffe mit einer Breite von 22,80 m eine Besonderheit der mittleren und oberen Donau. Bei Schiffsverbänden aus zwei Einheiten überwiegt auf der Donau der einspurige Schubverband. Verstellungen von Schleppkähnen und Schubleichtern in den Häfen erfolgen dagegen fast ausschließlich im zweisepurigen Verband.

Auf der **deutschen Elbe** bestimmen Motorgüterschiffe und Schubverbände das Bild der Flotten.

Schiffe, die stromabwärts der österreichisch-ungarischen Grenze beheimatet sind, liegen als Folge der Wirtschaftsstruktur ihrer Heimatländer deutlich länger in den Häfen als die Schiffe westlicher Schifffahrtsgesellschaften.

Schiffe aus den ost- und südosteuropäischen Staaten sind meist nicht mit Bugstrahlrudern ausgerüstet; ihr Sicherheitsstandard entspricht oft nicht dem der westlichen Schifffahrt.

In den Häfen, in denen mit Eis zu rechnen ist, insbesondere auf der deutschen Donau, dem Main-Donau-Kanal und dem Main, müssen Eisbrecher eingesetzt werden.

4.2 Unterschiede zwischen Neu- und Umbauten von Hafengebäuden

Für die Dimensionierung der Breite von Hafengebäuden bei **Neubauten** sind im Allgemeinen neben den Erfordernissen für die Binnenschifffahrt folgende Gesichtspunkte zu beachten:

- Lage zur Schifffahrtsstraße;
- Lage zu den landseitigen Verkehrsmitteln Bahn und Straße;
- Geländezuschnitt;
- Betriebsform des Hafens;
- Schätzung des voraussichtlichen Verkehrsaufkommens und seiner Struktur per Binnenschiff;
- Leistungsfähigkeit der Umschlaganlagen und der anschließenden Logistikkette;
- Wirtschaftlichkeit beim Bau und Betrieb;
- spezielle Anforderungen bereits bekannter Ansiedler.

Bei **Umbauten** kommen folgende

Gesichtspunkte hinzu:

- vorhandene und häufig verbrauchte Uferwände, deren Beseitigung neben technischen Problemen i.a. erhebliche Kosten verursacht;
- bestehende Anlagen von Ansiedlern, deren Bestand hinter dem Ufer meistens durch langfristige Verträge gesichert ist;
- unterschiedliche Eigentumsverhältnisse;
- ungünstiger Zuschnitt der landseitigen Grundstücke;
- veraltete bzw. verbrauchte Infrastrukturen im Uferbereich;
- Umbau von Liegeplatz- zu Umschlagufern und vice versa;
- bestehende Strukturen der landseitigen Verkehrswege, die nur bedingt geändert werden können.

Allgemein kann man feststellen, dass der Umbau eines Hafenbeckens in der Regel einem Neubau unter besonders schwierigen Bedingungen gleichzusetzen ist.

Für **Neu- und Umbauten** von Hafenbecken gilt gleichermaßen, dass die Wasserflächen auf das notwendige Maß zu beschränken sind, weil sie

- bei der Herstellung erheblichen Kostenaufwand erfordern, dem keine direkten Einnahmen gegenüberstehen;
- erhebliche Unterhaltungskosten (z.B. Schlammabtragungen) verursachen, denen keinerlei Einnahmen gegenüberstehen;
- wertvolle Ansiedlungsfläche verbrauchen und dadurch direkte Einnahmen verhindern.

Es wird daher dringend empfohlen, bei der Festlegung der Hafentiefe und etwa notwendiger Wendestellen besonders sorgfältig vorzugehen.

5 Rechnerische Ermittlung der Mindestbeckenbreite

Die Beckenbreite kann anhand der folgenden Formel errechnet werden:

$$B = B_L + B_S + 2b + 2b_R + b_{S0}$$

Dabei sind B = Mindestbeckenbreite

B_L = Summe der Liegebreiten

B_S = Schiffsbreite

b = Sicherheitsabstand

b_R = Reparaturbreite

b_{S0} = zusätzliche Breite für Sonderfälle

5.1 Mindestbeckenbreite B

Mit Hilfe der Formel wird ein Mindestwert B für die Breite des Hafenbeckens errechnet, der bei Neubauten nicht unterschritten werden sollte.

Bei Umbauten kann es vorkommen, dass die errechnete Mindestbreite, meist wegen der Verhältnisse an Land, nicht realisiert werden kann. In diesen Fällen muss zunächst überlegt werden, ob es zum Umbau planerische oder bauliche Alternativen gibt. Wenn dies

nicht der Fall ist, kann eine geringere Hafenbeckenbreite innerhalb gewisser Grenzen durch organisatorische oder einschränkende betriebliche Maßnahmen ermöglicht und begründet werden, z.B. durch

- zeitlich begrenzte oder unbegrenzte Liegeverbote außerhalb der Umschlagfähigkeit;
- Verbot der Päckchenlage, ggf. auch für den Umschlag Schiff/Schiff;
- Verbot fahrender zweispuriger Verbände innerhalb des Hafenbeckens.

Derartige Maßnahmen verringern aber die Attraktivität des Hafens für Schifffahrt und Ansiedler und verursachen allen Beteiligten zusätzliche Kosten.

5.2 Summe der Liegebreiten B_L

Bei der Ermittlung der Summe der Liegebreiten B_L wird davon ausgegangen, dass an beiden Ufern eines Hafenbeckens Umschlag einschiffig stattfindet. Das ergibt 2 Schiffsbreiten als Umschlagliegeplatz. Hinzuzurechnen sind jeweils 20 cm für Fenderung.

Es wird empfohlen, für den Umschlag Schiff/Schiff einen weiteren Schiffsliegeplatz in zweiter Lage hinzuzurechnen, der aber nicht auf ein bestimmtes Ufer festgelegt werden muss. Durch organisatorische Maßnahmen (Hafenverordnung) kann erreicht werden, dass gegenüber einem Päckchen am anderen Ufer nur 1 Schiff liegen und dort ein weiteres Päckchen erst nach 2 Schiffslängen entstehen darf. Damit wird für ein- und ausfahrende Schiffe bzw. einspurige Schubverbände eine ungehinderte "Schlängelfahrt" ohne Gefährdung liegender Schiffe möglich.

Als Summe der Liegebreiten B_L ergeben sich somit 3 Schiffsbreiten einschl. Fenderung mit 34,80 m.

5.3 Schiffsbreite B_S

Das Großmotorgüterschiff hat eine Breite von 11,40 m.

Falls Küstenmotorschiffe (15 m breit) oder Katamarane (22,80 m breit) verkehren, wird empfohlen, diese nur einreihig anlegen zu lassen. Sie liegen dann innerhalb des für die Päckchenlage vorgesehenen Bereichs von 23,20 m. Päckchen aus 2 Küstenmotorschiffen oder Katamaranen sind nicht erforderlich und daher bei der Bemessung der Hafenbreite nicht zu berücksichtigen. Sollte wegen eines Umschlags Küstenmotorschiff/Binnenschiff eine Päckchenlage erforderlich werden, so kann dies durch ein zeitlich befristetes Liegeverbot am gegenüberliegenden Ufer ermöglicht werden.

5.4 Sicherheitsabstand b

Als Sicherheitsabstand b zwischen einem liegenden und einem vorbeifahrenden Schiff genügen in einem Hafenbecken bei langsamer Fahrt 2,50 m. Begegnungsverkehr ist i.a. für die Berechnung der Mindestbreite des Hafenbeckens nicht relevant, da es möglich ist, ihn mittels Schiffsfunk außerhalb von

Engstellen zu organisieren. Es setzt allerdings voraus, dass Päckchen an gegenüberliegenden Ufern versetzt nur in einem Mindestabstand von 2 Schiffslängen zugelassen werden.

5.5 Reparaturbreite b_R

Aufgrund der Erfahrungen mit Umbauten und Uferwandlerneuerungen wird dringend empfohlen, bei Neubauten von Hafenbecken für spätere Uferwandlerneuerungen eine Reparaturbreite nicht geringer als 1,50 m je Uferwand anzusetzen. Dadurch wird es möglich, vor einer abgängigen Uferwand eine Neukonstruktion zu errichten. Dies spart den mit hohen Kosten verbundenen Abbruch der alten Wand und den Verlust von Landfläche, wenn die neue Uferwand landseitig eingebaut werden muss.

5.6 Zusätzliche Breite für Sonderfälle b_{So}

Hier sind die Zuschläge anzusetzen, die aufgrund besonderer Verhältnisse notwendig werden:

- beabsichtigter Einbau einer Ro-Ro-Rampe an einer Uferwand;
- Einbau einer überdachten Umschlaganlage mit Stützen im Wasser;
- Umschlag von Gefahrgütern mit Blaukegel-Kennzeichnung gem. Binnenschiffverkehrsstraßenordnung;
- Windeinfluss auf die Schiffe bei geringem Höhenunterschied zwischen Wasserspiegel und Kaioberkante;
- notwendige Verbreiterung des Fahrwassers in Kurven oder Krümmungen, an denen Umschlagstellen liegen, da dort die Regelbreite von 11,60 m für ein liegendes bzw. fahrendes Schiff nicht ausreicht;
- Eisbrecher, da sie innerhalb der Mindestbeckenbreite i.a. nicht ohne Gefährdung liegender bzw. fahrender Schiffe arbeiten können.

Aus Kostengründen ist anzustreben, die Auswirkungen dieser Sonderfälle - wenn möglich - auf einzelne Hafengebiete oder Beckenteile zu beschränken.

Nicht berücksichtigt werden müssen im Allgemeinen:

- Schiffsansammlungen vor besonders frequentierten Umschlagstellen, die durch organisatorische Maßnahmen vermieden werden können;
- Wasserspiegelschwankungen im Hafen, die nur bei geböschten oder teilgeböschten Ufern eine Rolle spielen und dann keinen Einfluss haben, wenn die Mindestbeckenbreite auf die Senkrechte durch den Böschungsfuß bezogen wird;
- Liegen an Engstellen, das durch Liegeverbote geregelt werden kann.

5.7 Errechnung der Mindestbeckenbreite B

$$B_L = 3 \times (11,40 + 0,20) = 34,80 \text{ m}$$

$$B_S = 11,40 \text{ m}$$

$$2b = 2 \times 2,50 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$$

$$2b_R = 2 \times 1,50 \text{ m} = 3,00 \text{ m}$$

$$b_{S_0} = \underline{\underline{0 \text{ m}}}$$

$$\text{Mindestbeckenbreite B} = 54,20 \text{ m}$$

=====

Eine Beckenbreite von 55 m sollte nicht unterschritten werden.

Verabschiedet in Eichstätt am 28. Mai 1998